

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

METHOD FOR DISCRIMINATING SIMILARITY OF IMAGE, SIMILAR IMAGE DISCRIMINATING DEVICE, AND RECORD MEDIUM THEREOF

Patent Number: JP11110556
Publication date: 1999-04-23
Inventor(s): NAKAJIMA MASAOMI; NONAKA SHUNICHIRO; NAKAMURA TAICHI; ANDREA KUTEICHI; NAKAGAWA AKIHIKO
Applicant(s): NTT DATA CORP.; JAPAN SYSTEMS CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11110556
Application Number: JP19970270082 19971002
Priority Number (s):
IPC Classification: G06T7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a similar image discriminating device to precisely discriminate similarity between an image included in distributed contents and an original author image.
SOLUTION: The contents are acquired from plural information providing servers 30 with a public network L via a similarity image discriminating device (similar image discriminating server) 10. Filtering is performed on object images in the original author image and the contents by a Gabor filter processing part 13 and pieces of angle information on both images are extracted at an angle information extracting part 14. Then a rotation processing is performed for an edge angle histogram of the subject image generated, based on the angle information for each angle unit at a histogram processing part 15. Similarity is calculated and discriminated from the pieces of the angle information of the histogram and the original author image at a similarity processing part 16. When both images are similar, the subject images are stored together with information on their address to be acquired.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(51) Int. Cl. ⁶

G06T 7/00

識別記号

F I

G06F 15/70

320

460

D

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平9-270082

(22) 出願日 平成9年(1997)10月2日

(71) 出願人 000102728

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
東京都江東区豊洲三丁目3番3号

(71) 出願人 594139551

ジャパンスシステム株式会社
東京都世田谷区池尻2丁目31番24号

(72) 発明者 中嶋 正臣

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(72) 発明者 野中 俊一郎

東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 正剛

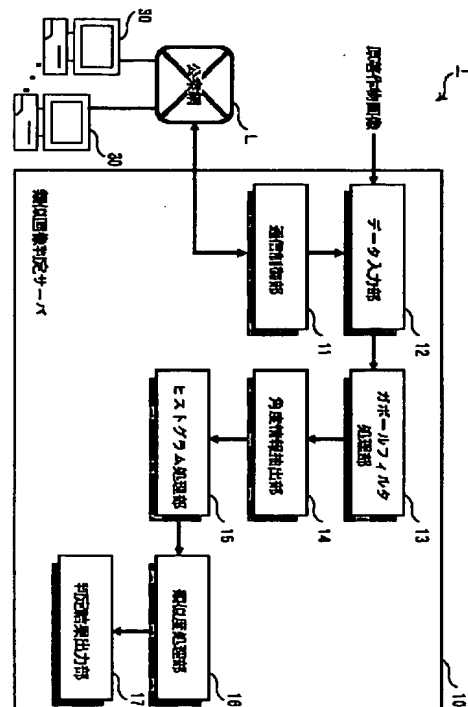
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像類似度判定方法、類似画像判定装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 流通するコンテンツに含まれる画像と著作権作物画像との間の類似度判定を正確に行う類似画像判定装置を提供する。

【解決手段】 類似画像判定装置（類似画像判定サーバ）10は、複数の情報提供サーバ30から公衆網1を介してコンテンツを取得する。ガボールフィルタ処理部13により原著作物画像及びコンテンツ中の対象画像に対してフィルタリングが施され、角度情報抽出部14で両画像の角度情報を抽出する。そして、当該角度情報に基づいて生成した対象画像のエッジアングル・ヒストグラムをヒストグラム処理部15で単位角度毎に回転処理を施す。類似度処理部16では、当該ヒストグラムと原著作物画像の角度情報とから類似度を算出して判定する。両画像が類似する場合は、対象画像をその取得先情報と共に保存する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子化された原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツから前記原著作物画像の比較対象となる対象画像を特定して両画像の類似度を判定する方法であって、

前記原著作物画像及び対象画像にフィルタリングを施して各々のテクスチャ情報を取得するとともに、取得したテクスチャ情報から特徴量を抽出する過程と、前記原著作物画像の特徴量及び対象画像の特徴量に基づいてそれぞれのヒストグラムを生成し、少なくとも一方の画像のヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎に対応する前記原著作物画像及び対象画像の単位ヒストグラム群を生成する過程と、

前記生成した単位ヒストグラム群と他方の画像のヒストグラム、または単位ヒストグラム同士を比較して、画像間の類似度を表す情報を生成する過程と、を含むことを特徴とする、コンピュータによる画像類似度判定方法。

【請求項2】 電子化された原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツから前記原著作物画像の比較対象となる対象画像を特定して両画像の類似度を判定する方法であって、

前記原著作物画像及び対象画像にフィルタリングを施して各々のテクスチャ情報を取得するとともに取得したテクスチャ情報から角度情報を抽出する過程と、前記対象画像の角度情報に基づいてヒストグラムを生成し、当該ヒストグラムを所定の角度幅で回転させて角度幅毎に対応する単位ヒストグラムを生成する過程と、前記生成した単位ヒストグラム群と前記原著作物の角度情報とを比較して両画像間の類似度を判定する過程と、を含むことを特徴とする、コンピュータによる画像類似度判定方法。

【請求項3】 電子化された原著作物画像、及びこの原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツを取得する画像取得手段と、

前記コンテンツにおいて前記原著作物画像との比較対象となる対象画像を特定する対象画像特定手段と、特定された対象画像と前記原著作物画像のそれぞれの特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、

前記抽出された対象画像の特徴量及び前記原著作物画像に基づくそれぞれのヒストグラムを生成し、少なくとも一方の画像についてのヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎の対象画像及び原著作物画像の単位ヒストグラム群を生成するヒストグラム処理手段と、前記生成された単位ヒストグラム群と他方の画像のヒストグラムまたは単位ヒストグラム群同士を比較して画像間の類似度を判定する類似度判定手段と、前記類似度判定手段の判定結果を出力する出力手段と、を備えて成る類似画像判定装置。

【請求項4】 画像を含むコンテンツを保有するコンテ

ンツ保有装置に双方向通信可能に接続される装置であって、

電子化された原著作物画像を用意し、この原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツを前記コンテンツ保有装置から取得するとともに、当該コンテンツにおいて前記原著作物画像との比較対象となる対象画像を特定する手段と、

前記特定された対象画像と前記原著作物画像との特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、

前記抽出された対象画像の特徴量に基づいたヒストグラムを生成し、当該ヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎の単位ヒストグラム群を生成するヒストグラム処理手段と、

前記生成された単位ヒストグラム群と前記原著作物画像の特徴量とを比較して両画像間の類似度を判定する類似度判定手段と、

前記類似度判定手段の判定結果を出力する出力手段と、を備え、

前記コンテンツ保有装置を介して流通する前記コンテンツ内の画像監視を行うことを特徴とする類似画像判定装置。

【請求項5】 前記特徴量抽出手段は、前記対象画像及び原著作物画像の各々に対して、非直交ウェーブレット変換における所定のガボールフィルタ関数に基づくフィルタリングを施して各々のテクスチャ情報を取得し、このテクスチャ情報から画像の特徴量を抽出するように構成されていることを特徴とする請求項3または4記載の類似画像判定装置。

【請求項6】 前記特徴量抽出手段は、前記テクスチャ情報から角度情報を抽出するように構成されることを特徴とする請求項3または4記載の類似画像判定装置。

【請求項7】 前記ヒストグラム処理手段は、前記抽出された角度情報に基づくヒストグラムを生成し、当該ヒストグラムを所定の角度幅で回転させて該角度毎の単位ヒストグラム群を生成するように構成されていることを特徴とする請求項6記載の類似画像判定装置。

【請求項8】 前記類似度判定手段は、前記特徴量の相違が予め設定した閾値以上となる対象画像を類似画像と判定して当該対象画像を含むコンテンツの識別情報を対応する保有先情報と共に保持するように構成されていることを特徴とする請求項3または4記載の類似画像判定装置。

【請求項9】 前記類似画像と判定された対象画像または当該対象画像を含むコンテンツを視覚化して提示する提示手段をさらに備えて成る請求項8記載の類似画像判定装置。

【請求項10】 前記出力手段は、前記対象画像が前記原著作物画像と類似すると判定された場合に、前記判定結果と共に当該対象画像の取得先情報をも出力するように構成されていることを特徴とする請求項3または4記

載の類似画像判定装置。

【請求項 1 1】 電子化された原著作物画像、及びこの原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツを取得する処理、
前記コンテンツにおいて前記原著作物画像との比較対象となる対象画像を特定する処理、
特定された対象画像と前記原著作物画像のそれぞれの特徴量を抽出する処理、
前記抽出された対象画像の特徴量及び前記原著作物画像に基づくそれぞれのヒストグラムを生成し、少なくとも一方の画像についてのヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎の対象画像及び原著作物画像の単位ヒストグラム群を生成する処理、
前記生成された単位ヒストグラム群と他方の画像についてはヒストグラム、または単位ヒストグラム同士を比較して画像間の類似度を判定する処理、及び、
前記類似度判定手段の判定結果を出力する処理、
をコンピュータ装置に実行させるためのプログラムが、
前記コンピュータ装置が読み取り可能な形態で記録された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データ間の特徴量の類似度を判定する技術に係り、特に、原著作物の画像データと同一または類似の画像データ（以下、画像データを単に画像と称する場合がある）を含むことが推定されるマルチメディア情報から成る電子制作物（以下、コンテンツ）において、上記画像を特定して原著作物画像との類似度を判定するシステム、ないしそのシステムに応用される画像処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】インターネット等のネットワーク技術の発達に伴い、電子化情報を多様な形態によりネットワークを介して流通させることが極めて容易になっている。このような状況においては、電子化情報の著作権者の権利を無視した不正な画像の流通が増加する傾向にあり、健全な高度情報化社会を構築するためのボトルネックになっている。すなわち、画像の作成者は、ある思想の一表現形態として、あるいは、ある目的のもとに、多大な時間や労力を費やしてその画像を作成しているのが通常である。しかし、不正使用者が、当該画像の全部または一部を画像作成者の許諾無しに利用して二次著作物を作成することが極めて容易な状況にある。

【0003】このような二次著作物が公衆網等において不正に流通することを防止することは、画像作成者の著作権を保護する観点から重要であり、かかる観点からの技術開発も盛んに行われている。例えば、二次著作物を探索する手段として、画像の類似度を定量的に解析することにより類似度を判定する画像類似度判定装置（分散処理等を行う場合はシステムと呼ばれる場合がある）が

知られている。

・【0004】この種の画像類似度判定装置では、まず、画像データベースやインターネット上のウェブ（Web）等に存する複数の対象画像から操作者が注視する対象画像を抽出する。対象画像の抽出に際しては、目視による場合のほか、予め原著作物画像毎に付加されたキーワードに基づく自動検索処理や、原著作物画像自体をサンプル化して例示し、その類似画像を自動ないし手動検索することも行われている。また、抽出した対象画像が原著作物に類似するか否かは、両画像の形状特徴やテクスチャの特徴を表現した特徴ベクトル間の距離に基づいた判定や、あるいは、画像構成要素間の位置関係をグラフ構造等で表現したマッチングによる判定が行われている。このように、従来の画像類似度判定装置では、キーワードやサンプル画像（原著作物画像）を検索キーとして用い、これに最も近い対象画像を画像データベース等から選択的に抽出している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の画像類似度判定装置では、画像データベース等に予め画像を登録して管理するのが一般的である。このような方法では、管理者等が画像に対する印象を管理情報として抽出し、当該管理情報に基づいて画像データの管理を間接的に行なっており、画像に対する直接的な管理は行っていない。

【0006】また、デジタル化された画像では、編集処理、例えば階調変換、フィルタリング、回転、非可逆圧縮、切り出し等がきわめて容易であるため、これらの改変処理後の二次著作物と原著作物画像との相関を検知することが必要となる。しかし、通常は、検索対象となる画像は変換処理が施されていないという前提で検索処理が行われているため、流通監視が実質的に困難となる問題があった。

【0007】そこで本発明の課題は、流通するコンテンツから、原著作物画像に対して回転、拡大、縮小等の改変処理が施された二次著作物画像であっても、それを正確に判定することが可能な、コンピュータによる画像類似度判定方法を提供することにある。本発明の他の課題は、上記画像類似度判定方法の実施に適した画像類似度判定装置、及び、画像類似度判定方法または画像類似度判定装置を汎用のコンピュータ装置を用いて実施する場合に好適となる記録媒体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の画像類似度判定方法は、電子化された原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツから前記原著作物画像の比較対象となる対象画像を特定して両画像の類似度を判定するために、コンピュータ上で、下記の過程を実行することを特徴とする。

（1-1）前記原著作物画像及び前記対象画像にフィル

10

20

30

40

50

タリングを施して各々のテクスチャ情報を取得するとともに、取得したテクスチャ情報から特徴量を抽出する過程、(1-2) 前記原著作物画像の特徴量及び対象画像の特徴量に基づいてそれぞれのヒストグラムを生成し、少なくとも一方の画像のヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎に対応する前記原著作物画像及び対象画像の単位ヒストグラム群を生成する過程、(1-3) 前記生成した単位ヒストグラム群と他方の画像のヒストグラム、または単位ヒストグラム同士を比較して、画像間の類似度を表す情報を生成する過程。

【0009】あるいは、コンピュータ上で、下記の過程を実行する。

(2-1) 原著作物画像及び対象画像にフィルタリングを施して各々のテクスチャ情報を取得し、取得したテクスチャ情報から角度情報を抽出する過程、(2-2) 前記対象画像の角度情報に基づいてヒストグラムを生成し、当該ヒストグラムを所定の角度幅で回転させて角度幅毎に対応する単位ヒストグラムを生成する過程、(2-3) 生成した単位ヒストグラム群と前記原著作物の角度情報とを比較して両画像間の類似度を判定する過程。

【0010】また、上記他の課題を解決する本発明の画像類似度判定装置は、コンピュータに形成された下記の処理手段を備えて構成される。なお、ここでいう「装置」には、分散処理形態のもの(システム)も同様に含まれるものである。

(3-1) 電子化された原著作物画像、及びこの原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツを取得する画像取得手段、(3-2) 前記コンテンツにおいて前記原著作物画像との比較対象となる対象画像を特定する対象画像特定手段、(3-3) 特定された対象画像と前記原著作物画像のそれぞれの特徴量を抽出する特徴量抽出手段、(3-4) 前記抽出された対象画像の特徴量及び前記原著作物画像に基づくそれぞれのヒストグラムを生成し、少なくとも一方の画像についてのヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎の対象画像及び原著作物画像の単位ヒストグラム群を生成するヒストグラム処理手段、(3-5) 前記生成された単位ヒストグラム群と他方の画像のヒストグラムまたは単位ヒストグラム群同士を比較して画像間の類似度を判定する類似度判定手段、(3-6) 前記類似度判定手段の判定結果を出力する出力手段。

【0011】本発明の他の画像類似度判定装置は、対象画像を含むコンテンツを保有するコンテンツ保有装置に双方向通信可能に接続される装置であって、下記の処理手段を備え、コンテンツ保有装置を介して流通する前記コンテンツ内の画像監視を行うことを特徴とする。

(4-1) 電子化された原著作物画像を用意し、この原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツを前記コンテンツ保有装置から取得するとともに、当該コンテンツにおいて前記原著作物画像と

の比較対象となる対象画像を特定する手段、(4-2) 前記特定された対象画像と前記原著作物画像との特徴量を抽出する特徴量抽出手段、(4-3) 前記抽出された対象画像の特徴量に基づいたヒストグラムを生成し、当該ヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎の単位ヒストグラム群を生成するヒストグラム処理手段、

(4-4) 前記生成された単位ヒストグラム群と前記原著作物画像の特徴量とを比較して両画像間の類似度を判定する類似度判定手段、(4-5) 前記類似度判定手段の判定結果を出力する出力手段。

【0012】各画像類似度判定装置において、前記特徴量抽出手段は、例えば、前記対象画像及び原著作物画像の各々に対して、非直交ウェーブレット変換における所定のガボールフィルタ関数に基づくフィルタリングを施して各々のテクスチャ情報を取得し、このテクスチャ情報から画像の特徴量を抽出するように構成される。また、前記特徴量抽出手段は、前記テクスチャ情報から角度情報を抽出するように構成され、前記ヒストグラム処理手段は、前記抽出された角度情報に基づくヒストグラムを生成し、当該ヒストグラムを所定の角度幅で回転させて該角度毎の単位ヒストグラム群を生成するように構成される。

【0013】前記類似度判定手段は、例えば前記特徴量の相違が予め設定した閾値以上となる対象画像を類似画像と判定して当該対象画像を含むコンテンツの識別情報を対応する保有先情報と共に保持するように構成されているものである。

【0014】より好ましくは、前記類似画像と判定された対象画像または当該対象画像を含むコンテンツを視覚化して提示する提示手段をさらに備えて画像類似度判定装置を構成する。また、前記出力手段が、前記対象画像が前記原著作物画像と類似すると判定された場合に、前記判定結果と共に当該対象画像の取得先情報をも出力するように構成する。

【0015】また、上記他の課題を解決する本発明の記録媒体は、下記の処理をコンピュータ装置に実行させるためのプログラムが、前記コンピュータ装置が読み取り可能な形態で記録された記録媒体である。

(5-1) 電子化された原著作物画像、及びこの原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツを取得する処理、(5-2) 前記コンテンツにおいて前記原著作物画像との比較対象となる対象画像を特定する処理、(5-3) 特定された対象画像と前記原著作物画像のそれぞれの特徴量を抽出する処理、(5-4) 前記抽出された対象画像の特徴量及び前記原著作物画像に基づくそれぞれのヒストグラムを生成し、少なくとも一方の画像についてのヒストグラムを所定の単位幅で変化させて単位幅毎の対象画像及び原著作物画像の単位ヒストグラム群を生成する処理、(5-5) 前記生成された単位ヒストグラム群と他方の画像についてのヒ

ストグラム、または単位ヒストグラム同士を比較して画像間の類似度を判定する処理、(5 - 6) 前記類似度判定手段の判定結果を出力する処理。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

(第 1 実施形態) 図 1 は、本発明を類似画像検索システムに適用した場合の実施の形態を表すブロック構成図である。本実施形態では、特に、回転処理による改変が施された二次著作物に対する類似画像判定処理の形態に着目して説明するものである。

【 0 0 1 7 】この類似画像検索システム 1 は、コンテンツ保有装置として機能する複数の情報提供サーバ 3 0 と、これらの情報提供サーバ 3 0 に公衆網 L を介して双方向通信可能に接続された類似画像判定サーバ 1 0 とを配備して構成される。

【 0 0 1 8 】類似画像判定サーバ 1 0 は、本発明の画像類似度判定装置として機能するもので、サーバ本体がオペレーティングシステム (OS) と協働するプログラムを読み込んで実行することにより形成される、通信制御部 1 1、データ入力部 1 2、ガボールフィルタ処理部 1 3、角度情報抽出部 1 4、ヒストグラム処理部 1 5、類似度処理部 1 6、及び判定結果出力部 1 7、の機能ブロックを備えて構成される。

【 0 0 1 9 】このプログラムは、通常、サーバ本体の内部記憶装置あるいは外部記憶装置に格納され、随時読み取られて実行されるようになっているが、上記サーバ本体とは分離可能な可搬性記録媒体、例えば CD - ROM (コンパクトディスク型 ROM) や FD (フレキシブルディスク) 等に格納され、使用時に上記内部記憶装置または外部記憶装置にインストールされて随時実行に供されるものであってもよい。また、サーバ本体に読み込まれて上記機能ブロックを形成させる形態であれば本発明を実施することができるので、そのプログラムを記録した記録媒体は、上記例以外のものであってもよい。

【 0 0 2 0 】通信制御部 1 1 は、公衆網 L を介した通信の制御を行う公知のものである。この実施形態では、公衆網 L を介して所望のコンテンツを受信し、当該コンテンツをデータ入力部 1 2 に入力するように構成される。なお、ここでいうコンテンツには、類似画像判定対象となる二次著作物画像 (以下、対象画像) が含まれているものである。

【 0 0 2 1 】データ入力部 1 2 は、例えば、スキャナやウェブ、あるいは画像データベース等の図示しない入力手段を介して入力される原著作物画像、及びコンテンツにおける対象画像の取得を行うものである。取得された原著作物画像及び対象画像は、ガボールフィルタ処理部 1 3 に入力される。ガボールフィルタ処理部 1 3 は、入力された原著作物画像及び対象画像に対してガボールフィルタ (Gabor Filter) によるフィルタリング処理を行

うものである。フィルタリング処理の結果は、角度情報抽出部 1 4 に入力される。

【 0 0 2 2 】このガボールフィルタとは、非直交ウェーブレット変換で用いられるフィルタ関数のことであり、この関数は、画像データの圧縮に適している直交ウェーブレット変換と比較して、画像における特徴の抽出に最適であるとされている。

【 0 0 2 3 】角度情報抽出部 1 4 は、上記フィルタリング処理の結果取得される原著作物画像及び対象画像に係るテクスチャ情報から、各々、エッジポイントとなる画素の角度情報を抽出し、エッジアングル・ヒストグラムの生成を行うものである。このエッジアングル・ヒストグラムは、画像の角度情報が含まれるものであり、具体的には、所定の角度毎に正規化した画素数を表すヒストグラムである。生成されたエッジアングル・ヒストグラムは、ヒストグラム処理部 1 5 に入力される。

【 0 0 2 4 】ヒストグラム処理部 1 5 は、対象画像に係るエッジアングル・ヒストグラムを所定の単位角度毎にずらして、原著作物画像の角度情報との類似度を算出するものである。なお、本実施形態では、角度情報抽出部 1 4 で生成されるエッジアングル・ヒストグラムは、対象画像に対応するもののみとし、このエッジアングル・ヒストグラムと原著作物画像の角度情報との比較により類似度が算出されるものとする。算出された類似度は、類似度処理部 1 6 に入力される。

【 0 0 2 5 】類似度処理部 1 6 は、算出された類似度に基づいて、対象画像の原著作物画像に対する類似の度合いを判定するものである。この判定処理は、例えば、予め「類似」と判定される閾値を設定するとともに、当該閾値と算出された類似度との比較により判定を行うように構成される。判定結果は、判定結果出力部 1 7 に出力される。

【 0 0 2 6 】判定結果出力部 1 7 は、類似度処理部 1 6 における判定結果に基づいて、原著作物画像及び対象画像に関する情報の出力を行うものである。

【 0 0 2 7 】次に、流通する複数のコンテンツから、原著作物画像と同一または類似する画像を検出する場合の類似画像判定サーバ 1 0 の処理手順について、図 2 を参照して具体的に説明する。

【 0 0 2 8 】類似画像判定サーバ 1 0 は、データ入力部 1 2 により原著作物画像を取得するとともに、当該原著作物画像を検索キーとして、通信制御部 1 1 を介して複数の情報提供サーバ 3 0 にアクセスし、1 または複数のコンテンツを取得する (ステップ S 1 0 1) 。ここでは 1 つのコンテンツを取得し、当該コンテンツ中に上記検索キーに対応する対象画像が特定されたものとする。その後、取得した原著作物画像及びコンテンツを、ガボールフィルタ処理部 1 3 に入力し、各々の画像に対してガボールフィルタによるフィルタリング処理を行う (ステップ S 1 0 2) 。

【0029】さらに、当該フィルタリング処理の結果を角度情報抽出部14に入力し、各画像における角度情報を抽出する(ステップS103)とともに、対象画像に対応するエッジアングル・ヒストグラムを生成する(ステップS104)。エッジアングル・ヒストグラムを生成した後は、ヒストグラム処理部15において、当該ヒストグラムを所定の単位角度毎にずらして回転処理を行い(ステップS105)、角度毎のヒストグラムを生成する。便宜上、この明細書では、角度毎のエッジアングル・ヒストグラムを単位ヒストグラムと称する。この場合、対象画像が原著作物画像から回転して改変されているとすれば、ステップS104で生成したエッジアングル・ヒストグラムのデータは、原著作物画像に対して改変時における未知のある角度だけずれており、このエッジアングル・ヒストグラムに回転処理を行うことにより、改変角度も特定されるようになる。その後、ヒストグラム処理部15では、単位ヒストグラム群と原著作物画像の角度情報とを比較して対応する類似度を算出する(ステップS106)。

【0030】類似度処理部16では、当該類似度と予め設定された閾値との比較を行い、当該比較結果が閾値以上ならば(ステップS107:Yes)、両画像が類似と判定して、当該判定を判定結果出力部17に入力する。判定結果出力部17は、図示しないディスプレイ等の出力装置に対して両画像の出力を行う(ステップS108)。これにより、操作者は、取得したコンテンツに原著作物が含まれること、即ち、該コンテンツが原著作物画像の二次著作物であることを認識することが可能となる。また、コンテンツをその名称と取得先情報、例えばインターネットを介して取得した場合は、当該コンテンツに係るURL (Uniform Resource Locator)名等の識別情報を、特定のファイルあるいはデータベースに蓄積するように構成する。これにより、当該コンテンツが不正利用であった場合の追求先を特定することが可能となる。

【0031】一方、ステップS107による判定結果が類似と判定されない場合には、ステップS101に戻り、新たなコンテンツを取得して処理が繰り返される。なお、以上の例では、原著作物画像に対して施された回転処理について説明したが、本発明は、拡大や縮小の改変処理においても同様に対処可能なものである。拡大や縮小の改変処理に対処する場合では、ガボールフィルタ処理部13によるフィルタリング処理の結果取得されるテクスチャ情報から対応する特徴量を取得するとともに、該特徴量に対応したヒストグラム(このヒストグラムも、便宜上単位ヒストグラムとする)を生成するように、適宜、機能ブロックを構成すればよい。

【0032】このように、本実施形態の類似画像検索システム1では、ガボールフィルタによるフィルタリング処理の結果取得されるテクスチャ情報から数値化された

特徴量を取得して対応した単位ヒストグラム群を生成することにより、原著作物画像と二次著作物画像との相関が検知可能となる。このことから、画像に対する直接的な管理が困難であった従来型の画像類似度判定装置ないしシステムと比較して、二次著作物を含むコンテンツ群に対する流通監視が容易に実現可能となる。

【0033】また、本発明は、既存のデジタル透かし技術に対する補完的な作用があることから、その併用によって、より強力な画像の特徴抽出が実現可能となる。さらに、類似画像検索システム1を、インターネット環境におけるエージェント技術と融合して構築することにより、ネットワークを自動的に巡回して不正な二次著作物を含むコンテンツの自動検出が可能となる。

【0034】(第2実施形態) 本発明の類似度判定装置は、スタンドアロン型の装置ないしシステムとして実施することも可能である。この場合の類似画像判定装置は、操作者等に直接情報を提示するための表示装置を有するスタンドアロン型のコンピュータ装置に、上記類似画像判定サーバ10と同様のデータ入力部12、ガボールフィルタ処理部13、角度情報抽出部14、ヒストグラム処理部15、類似度処理部16、及び判定結果出力部17の機能ブロックを具備させる。

【0035】この類似画像判定装置が上記類似画像判定サーバ10と相違する点は、通信制御を行う機能ブロックを具備しない点であるが、この通信制御部11に相当する処理は、データ入力部12において直接操作者からの画像入力を受け付けて行うように構成することで代替が可能となる。従って、第1実施形態の場合と同等の効果をを得ることが可能となる。

【0036】次に、本実施形態において、実験的に原著作物画像(以下、原画像)と対象画像との類似度を判定したときの結果を説明する。この実験は、映像情報メディア学会で用いられている標準画像(図3参照)を原画像として使用したシュミレーション実験であり、当該画像に対して反時計周りに45度回転させる改変処理を施した対象画像と原画像との類似度判定を行ったものである。

【0037】図4は、原画像及び対象画像から各々生成したエッジアングル・ヒストグラムを示している。なお、原画像及び対象画像に同一画像を使用した場合の各エッジアングル・ヒストグラムは同一の形状となるものである。この図では、各角度毎における原画像の単位ヒストグラムと対象画像の単位ヒストグラムとの形状が同一に近いもの程、類似する度合いが高いことを示している。

【0038】図5に、エッジアングル・ヒストグラムに基づいて算出した類似度の例を示す。この例は、原画像に対する類似度の比較を2つのサンプル画像に対して行ったものである。このサンプル画像には、原画像とは別の画像(第1画像)、及び図4で用いた対象画像(第2

10

20

30

40

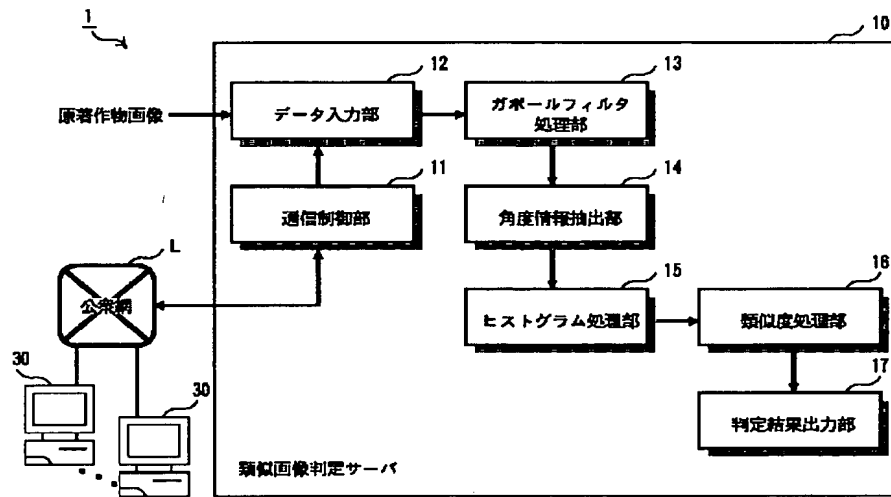
50

画像)を使用した。サンプル画像と原画像とが同一の画像である場合の類似度を「1」とすれば、図中における第1画像が「0.601」、また第2画像が「0.966」の類似度であることから、第2画像が原画像に対して高い類似度を示していることがわかる。

【0039】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、画像の特徴量から生成したヒストグラムに基づくことにより、原著作物画像に対して施された回転、拡大、縮小等の改変処理により作成された二次著作物画像を正確に判定することが可能となる。また、原著作物画像と同一または類似の画像を含むことが推定されるコンテンツから原著作物画像との相関を検知することにより、画像間の類似度判定に係る精度を高めることができるので、当該コンテンツから不正利用の有無を定量的に判定することが可能となる。また、コンテンツの流通監視を正確に行うことができるので、コンテンツの適正且つ円滑な流通が促進され、健全なネットワーク環境の運用管理が可能となる効果がある。

【図1】



【図5】

サンプル画像	別の原画像	回転した原画像
類似度	0.601	0.966

【図面の簡単な説明】

・【図1】本発明を適用した類似画像検索システムのブロック構成図。

【図2】本実施形態の類似画像判定サーバにおける画像類似度判定に係る処理手順図。

【図3】本実施形態において実験的に用いた標準画像。

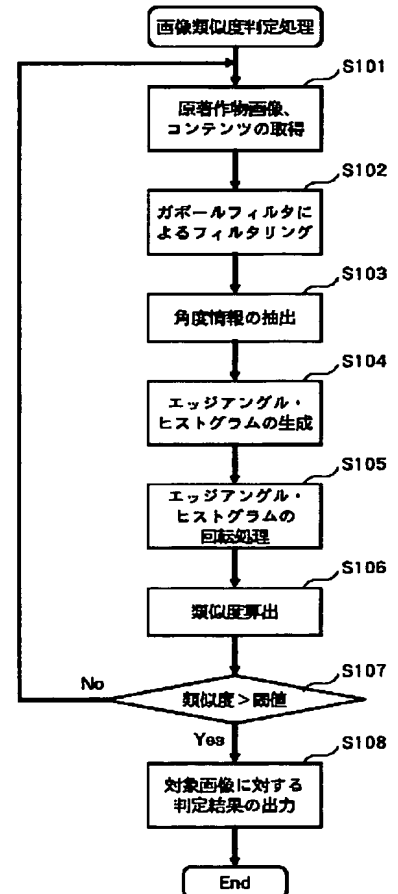
【図4】実験におけるエッジアングル・ヒストグラム生成の一例。

【図5】実験結果における画像の類似度。

【符号の説明】

- 1 類似画像検索システム
- 10 類似画像判定サーバ
- 11 通信制御部
- 12 データ入力部
- 13 ガウシアンフィルタ処理部
- 14 角度情報抽出部
- 15 ヒストグラム処理部
- 16 類似度処理部
- 17 判定結果出力部

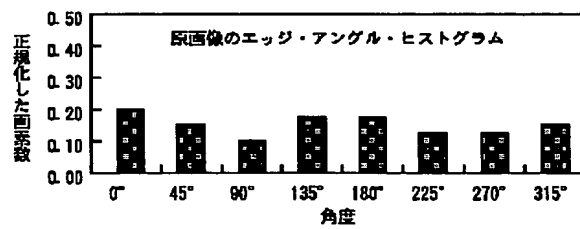
【図2】



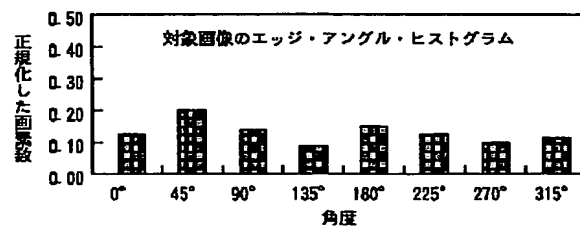
【図 3】.



【図 4】



BEST AVAILABLE COPY



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 太一
東京都江東区豊洲三丁目 3 番 3 号 エヌ・
ティ・ティ・データ通信株式会社内
- (72)発明者 アンドレア クティチ
東京都世田谷区池尻 2 丁目31番24号 ジャ
パンシステム株式会社内
- (72)発明者 中川 明彦
東京都世田谷区池尻 2 丁目31番24号 ジャ
パンシステム株式会社内